BigPIC® 6

Manual de usuario

Todos los sistemas de desarrollo de MikroElektronika son unas herramientas insustituibles para la programación y el desarrollo de los dispositivos basados en microcontroladores. Las componentes elegidas con atención debida y el uso de las máquinas de la última generación para montarlas y probarlas son la mejor garantía de alta fiabilidad de nuestros dispositivos. Gracias a un diseño simple, un gran número de los módulos complementarios y los ejemplos listos para ser utilizados todos nuestros usuarios, sin reparar en su experiencia, tienen la posibilidad de desarrollar sus proyectos en una manera fácil y eficiente.

Sistema de desarrollo

MikroElektronika
SOFTWARE AND HARDWARE SOLUTIONS FOR EMBEDDED WORLD ...making it simple

ESTIMADOS CLIENTES,

Querría darles las gracias por estar interesados en nuestros productos y por tener confianza en MikroElektronika.

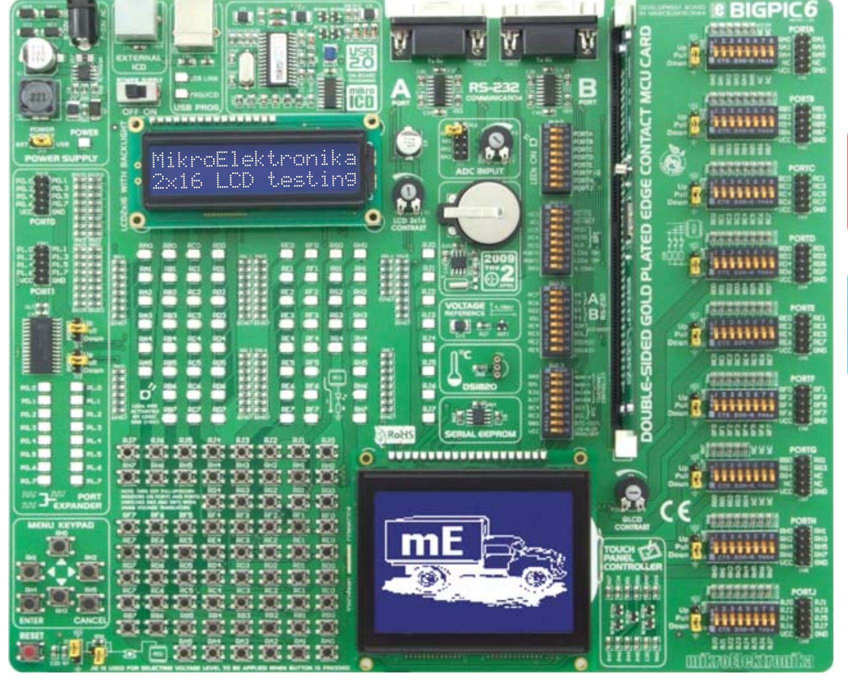
Nuestro objetivo es proporcionarles con los productos de la mejor calidad. Además, seguimos mejorando nuestros rendimientos para responder a sus necesidades.

Nebojsa Matic
Director general

TABLA DE CONTENIDO

Introducción al sistema de desarrollo BigPIC6

El sistema de desarrollo *BIGPIC® 6* es una herramienta de desarrollo extraordinaria, adecuada para la programación y la experimentación con los microcontroladores PIC® de la compañía Microchip®. Este sistema dispone de un programador incorporado con el soporte de mikroICD® que proporciona una interfaz entre el microcontrolador y el PC. Se espera de Ud. que escriba un código en alguno de nuestros compiladores, que genere un fichero .hex y que programe el microcontrolador utilizando el programador *PICflash®*. Los módulos numerosos, como visualizador gráfico LCD de 128x64 píxeles, visualizador LCD alfanumérico de 2x16 caracteres, expansor de puertos etc, le permiten simular con facilidad el funcionamiento del dispositivo destino.





Placa de desarrollo completa y fácil de utilizar para los microcontroladores PIC



Programador incorporado de altas prestaciones con comunicación USB 2.0.



Depurador en circuito incorporado para la depuración en tiempo real a nivel de hardware

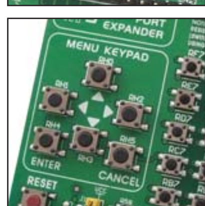


Expansor de puertos incorporado proporciona expansión de E/S por 2 puertos adicionales)

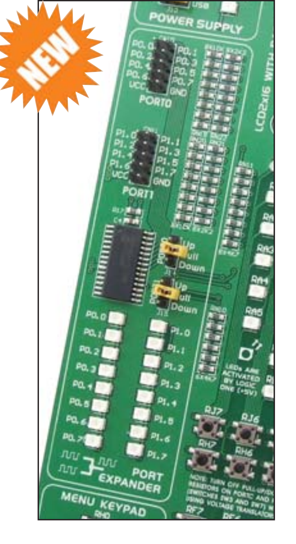


Visualizador gráfico LCD con iluminación de fondo









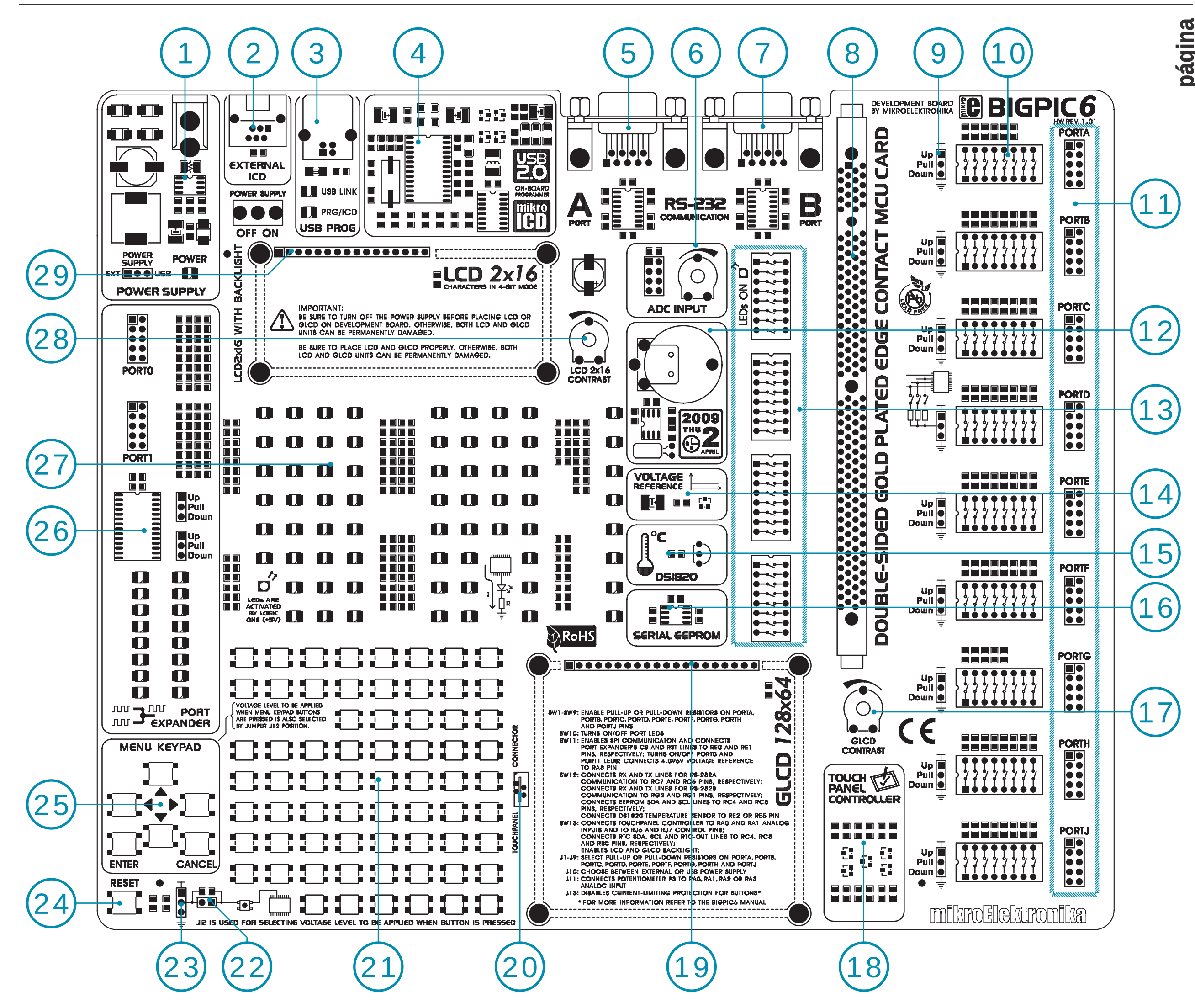
El programa *PICflash* proporciona una lista completa de los microcontroladores soportados. La última versión de este programa con la lista actualizada de los microcontroladores se puede descargar desde nuestra página web: **www.mikroe.com**

El paquete contiene:

Sistema de desarrollo:	BigPIC6
CD:	CD del producto con el software apropiado
Cables:	cable USB
Documentación:	manuales BigPIC6 y PICflash, guía rápida Instalación de los controladores USB y Esquema eléctrico del sistema de desarrollo BigPIC6

Especificación del sistema:

Fuente de alimentación:	por un conector DC (7 -23V AC o 9-32V DC) o por un cable de programación USB (5V DC)
Consumo de electricidad:	40mA en estado inactivo (los módulos incorporados están inactivos)
Tamaño:	26,5 x 22cm (10,4 x 8,6inch)
Peso:	~404g (0.89lbs)



Prestaciones principales

1. Regulador del voltaje de la fuente de alimentación
2. Conector del depurador del Microchip (ICD2 o ICD3)
3. Conector USB del programador incorporado
4. Programador USB 2.0 con el soporte de mikroICD
5. Conector A para la comunicación RS-232
6. Entradas para probar el conversor A/D
7. Conector B para la comunicación RS-232
8. Conector DIMM-168P para la inserción de la tarjeta MCU
9. Selección de los resistores Pull-up/pull-down
10. Interruptores DIP para habilitar los resistores pull-up/pull-down
11. Conectores de los puertos de E/S
12. Módulo del reloj de tiempo real (RTC)
13. Interruptores DIP para habilitar/deshabilitar los módulos integrados
14. Referencia de voltaje de 4.096V
15. Sensor de temperatura DS1820
16. Memoria EEPROM serial
17. Ajuste de contraste del visualizador gráfico LCD
18. Controlador del panel táctil
19. Conector del visualizador gráfico LCD
20. Conector de panel táctil
21. Botones de presión para simular las entradas digitales
22. Puente para encender/apagar el resistor protector
23. Selector del estado lógico en los pines
24. Botón de reset
25. Teclado *MENU*
26. Expansor de puertos
27. 67 diodos LED que indican el estado lógico en los pines
28. Ajuste de contraste del visualizador LCD alfanumérico
29. Conector del visualizador LCD alfanumérico

1.0.Conexión del sistema al PC

Paso 1:

Siga las instrucciones para la instalación de los controladores USB y del programador *PICflash with mikroICD* proporcionadas en los manuales relevantes. No es posible programar los microcontroladores PIC sin haber instalado estos dispositivos anterirormente. En caso de que Ud. ya tenga algún compilador de MikroElektronika instalado en el PC, no es necesario reinstalar los controladores ya que se instalan automáticamente al instalar el compilador.

Paso 2:

Utilice el cable USB para conectar el sistema de desarollo *BigPIC6* al PC. Una punta del cable USB proporcionado con el conector de tipo USB **B** debe estar conectada al sistema de desarrollo como se muestra en la Figura 1-2. La otra punta del cable (de tipo USB **A**) debe estar conectada al PC. Al establecer la conexión, asegúrese de que el puente J10 se coloque en la posición USB como se muestra en la Figura 1-1.

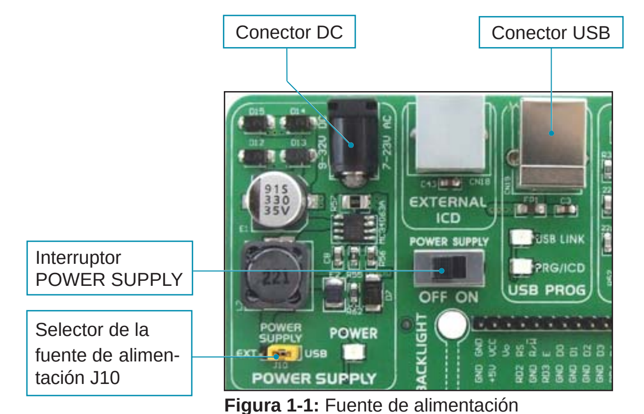


Figura 1-1: Fuente de alimentación



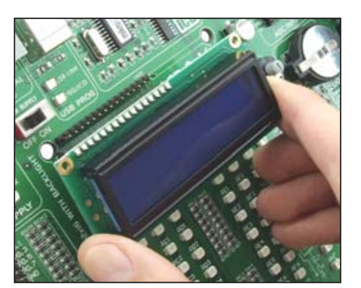


Figura 1-2: Conexión del cable USB

Paso 3:

Encienda el sistema de desarrollo al poner el interruptor POWER SUPPLY en la posición ON. Se encenderán dos diodos LED etiqu-etados como “POWER” y “USB LINK” para indicar que el sistema de desarrollo está listo para su uso. Utilice el programador incorporado *PICflash y* el programa *PICflash* para volcar el código HEX en el microcontrolador. Después de hacerlo, utilice la placa para probar y desarrollar sus proyectos.

NOTA: Si utiliza algunos módulos adicionales, tales como LCD, GLCD etc, es necesario colocarlos apropiadamente en la placa de desarrollo antes de encenderla. De lo contrario, tanto los módulos adicionales como el sistema de desarrollo pueden quedarse dañados permanentemente. Refiérase a la Figura 1-3 para colocar los módulos apropiadamente.





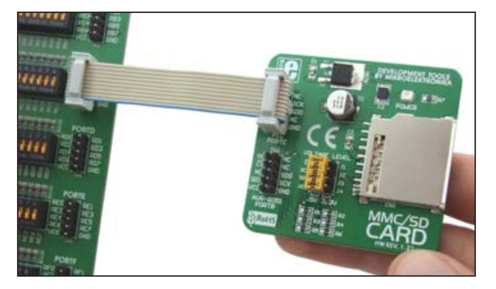


Figura 1-3: Colocación de los módulos adicionales en la placa

2.0. Microcontroladores soportados

El sistema de desarollo *BigPIC6* dispone del conector DIMM-168P utilizado para inserción de la tarjeta MCU a la que está soldado el microcontrolador en el encapsulado TQFP de 80 pines, como se muestra en la Figura 2-3. Además, el oscilador y 80 puntos de soldadura conectados a los pines del microcontrolador también están en la tarjeta MCU. Cada punto de ruptura está marcado con el pin relevante. Estos puntos de ruptura facilitan la colocación de la tarjeta MCU en el dispositivo destino.

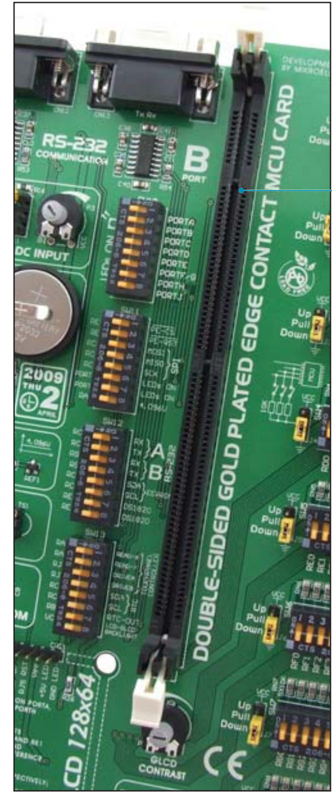


Figura 2-1: Conector DIMM-168P

Conector DIMM-168P para colocar la tarjeta MCU con el microcontrolador en el ensapsulado TQFP

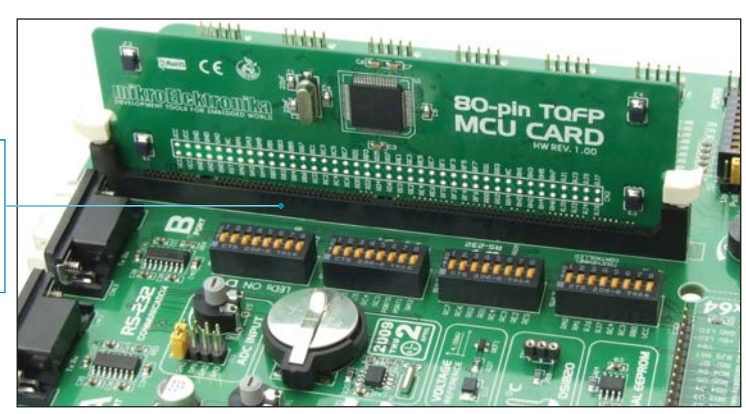


Figura 2-2: Conector DIMM-168P con la tarjeta MCU insertada



Figura 2-3: Tarjeta MCU a la que está soldado el microcontrolador en el enscapsulado TQFP de 80 pines

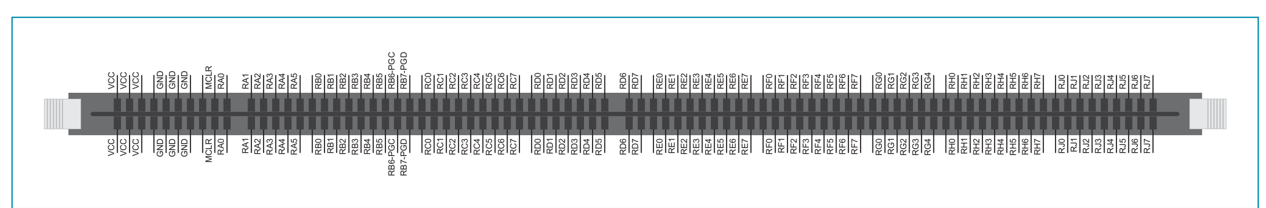
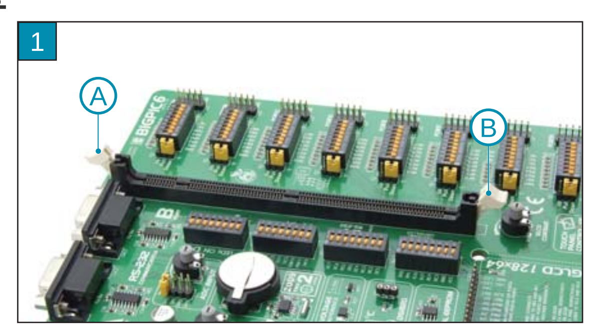


Figura 2-4: Esquema de disposición de los pines del conector DIMM-168P

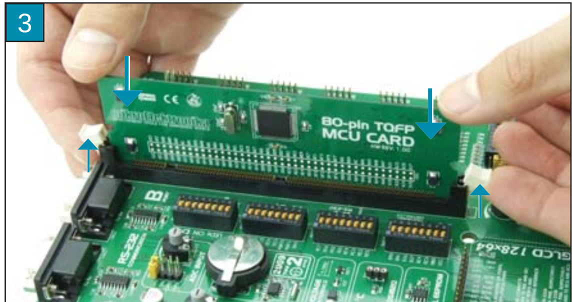
Siga los siguientes pasos para insertar la tarjeta MCU en el conector DIMM-168P:



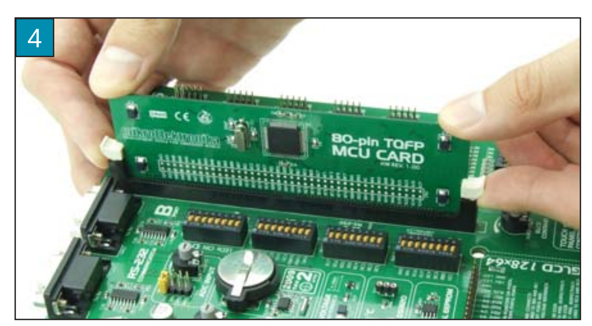
Abra las palancas de extracción A y B



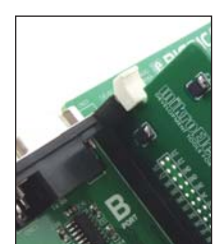
Inserte la tarjeta MCU en el conector DIMM-168P



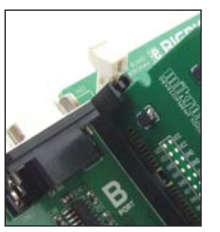
Empuje suavemente la tarjeta MCU en el conector DIMM-168P y levante lentamente las palancas de extracción



Cuando la tarjeta MCU esté correctamente colocada en el conector, las palancas de extracción deben estar cerradas.



Palancas de extracción utilizadas para fijar la tarjeta MCU en la posición cerrada



Palancas de extracción utilizadas para fijar la tarjeta MCU en la posición abierta

Además de la tarjeta MCU con el microcontrolador en el encapsulado TQFP de 80 pines, hay tarjetas con el microcontrolador en el encapsulado TQFP de 64 pines que se pueden pedir por separado. Se insertan en el microcontrolador de la misma manera que la tarjate arriba mencionada.

3.0. Programador incorporado *USB 2.0 PICflash with mikroICD*

Un programador es una herramienta necesaria obligatoria al trabajar con los microcontroladores. El sistema de desarrollo *BigPIC6* dispone del programador *PICflash* integrado con el soporte de *mikroICD*. El programador *PICflash* permite establecer una conexión entre el PC y el microcontrolador. Utilice el programador *PICflash* para cargar un fichero .hex en el microcontrolador. En la Figura 3-2 se muestra la conexión entre el compilador, el programador *PICflash* y el microcontrolador.

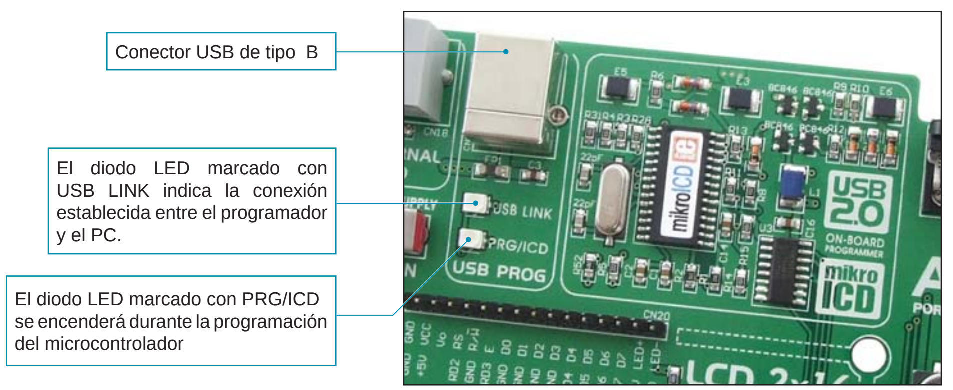


Figura 3-1: Programador *PICflash*

mikroC PRO for PIC - C:\Program Files\Mikroel

File Edit View Project Run Tools Help

Lcd.c

```
char i;

void Move_Delay() {
  Delay_ms(500);
}

void main(){
  ANSEL  = 0;
  ANSELH = 0;
  C1ON_bit = 0;
  C2ON_bit = 0;
```

Compilación de programa

1110001001 Bin.
0110100011
0111 2FC23AA7
1011 F43E0021A
Hex. DA67F0541

Pulse el botón *Load* para cargar el código HEX

MCU

① Escriba un programa en alguno de los compiladores PIC y genere un fichero .hex;

② Utilice el programador *PICflash* para seleccionar un microcontrolador apropiado y para cargar el fichero .hex;

③ Pulse sobre el botón *Write* para cargar el programa en el microcontrolador.

Escriba un código en alguno de los compiladores PIC y genere un fichero .hex. El programador incorporado se encargará de cargar los datos en el microcontrolador.

En el lado izquierdo de la ventana del programador *PICflash* se encuantran varias opciones utilizadas para ajustar los parámetros para el funcionamiento del microcontrolador. En el lado derecho de la ventana se encuentran los botones que permiten cargar el código HEX en el microcontrolador. La barra de progreso, colocada en el rincón derecho del fondo de la ventana, permite monitorizar el progreso de la programación.

Figura 3-2: Principio de funcionamiento del programador

NOTA: Para obtener más informaciones del programador *PICflash* consulte el manual relevante proporcionado en el paquete del sistema de desarrollo *BigPIC6*.

Los microcontroladores PIC se pueden programar de dos maneras: los modos de programación de alto y bajo voltaje. El programador *PICflash* utiliza únicamente el modo de programación de alto voltaje. Este modo requiere llevar un voltaje más alto que el voltaje de la fuente de alimentación del microcontrolador al pin MCLR/pp para realizar el proceso de la programación. El valor de voltaje varía de 8 a 14V, lo que depende de tipo del microcontrolador utilizado.

El modo de programación de bajo voltaje se puede habilitar/deshabilitar al utilizar los bits de configuración del microcontrolador. Si el modo de programación de bajo voltaje está habilitado, el proceso de programación se inicia al aplicar un uno lógico (1) al pin PGM. A diferencia de este modo, el de alto voltaje está siempre habilitado y el proceso de programación se inicia al aplicar un voltaje alto al pin MCLR/VPP.

Todas las configuraciones relacionadas con la programación de los microcontroladores se realizan automáticamente, así que no se necesita hacer nada adicional. Sin embargo, en el programa *PICflash* hay varias opciones para la configuración de la programación adicional. A los principiantes no se les recomienda cambiar las configuraciones por defecto.

Una de las ventajas de las que dispone el programador *PIClash* es un multiplexor.

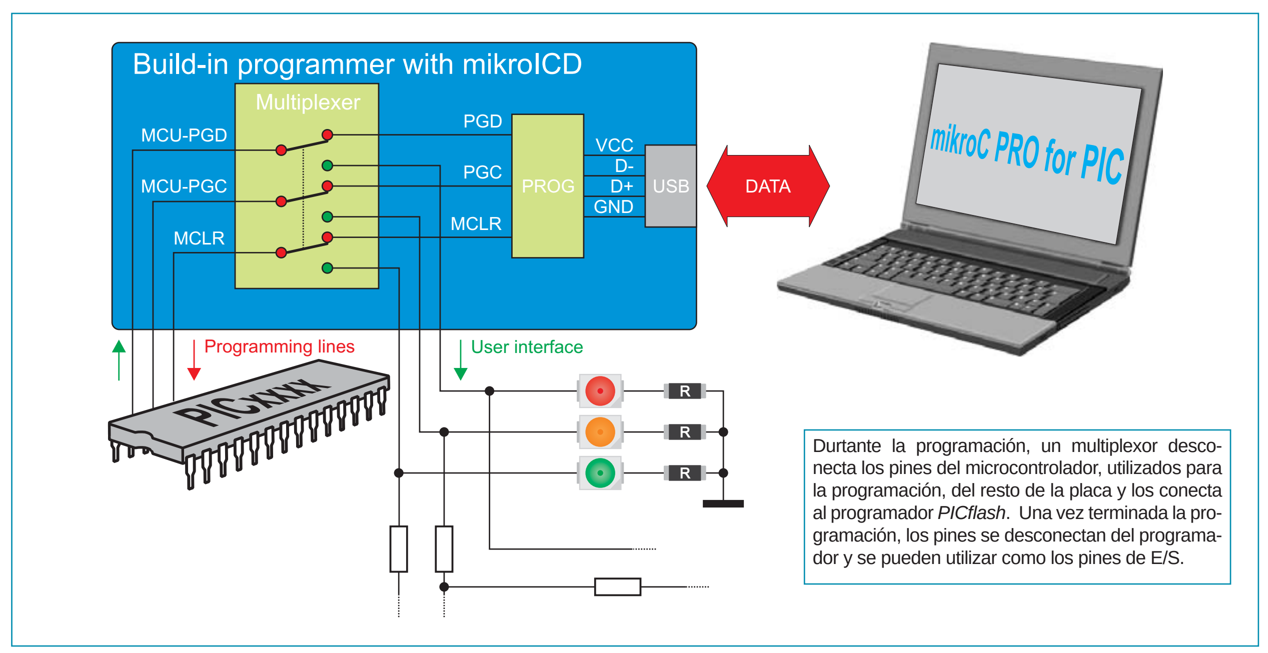


Figura 3-3: Principio de funcionamiento del programador

4.0. Conector ICD

El conector ICD habilita la comunicación entre el microcontrolador y el depurador/programador ICD externo del Microchip (ICD2® o ICD3®).

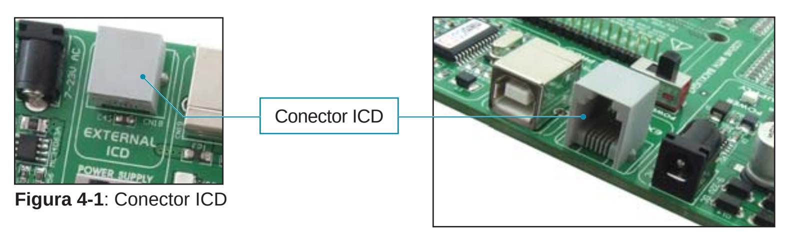


Figura 4-1: Conector ICD

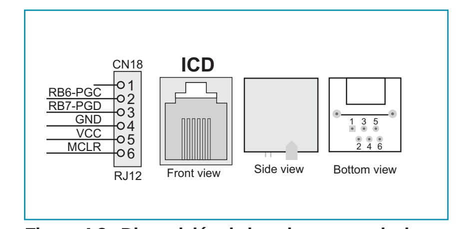


Figura 4-2: Disposición de los pines y sus designaciones en el conector ICD.

5.0. mikroICD (depurador en circuito a nivel de hardware)

mikroICD (depurador en circuito) es una parte inetgral del programador incorporado. Se utiliza con el próposito de probar y depurar programas en tiempo real. El proceso de probar y depurar se realiza al monitorizar los estados de todos los registros dentro del microcontrolador durante su funcionamiento en entorno real. El software *mikroICD* está incorporado en todos los compiladores PIC diseñados por MikroElektronika (mikroBASIC®, mikroC®, mikroPASCAL® etc.). Tan pronto como se inicie el depurador *mikroICD*, aparecerá la ventana *Watch Values*, como se muestra en la figura 5-1. La comunicación entre el depurador *mikroICD* y el microcontrolador está habilitada por los pines de programación.

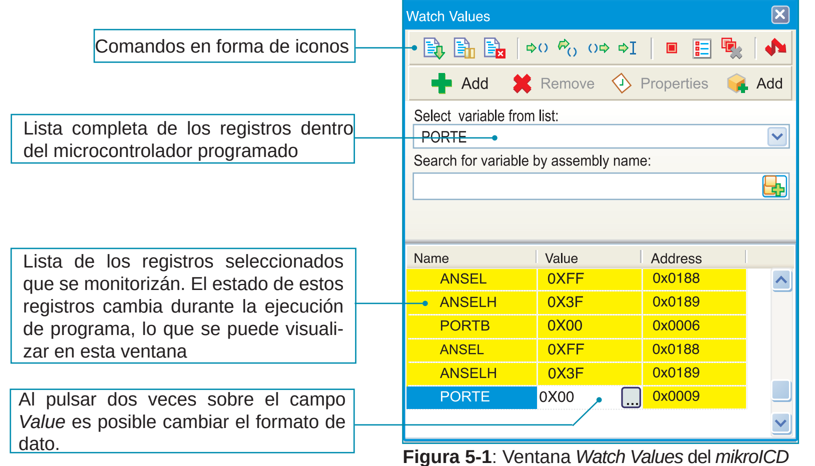


Figura 5-1: Ventana *Watch Values* del *mikroICD*

Opciones del depurador *mikroICD*:

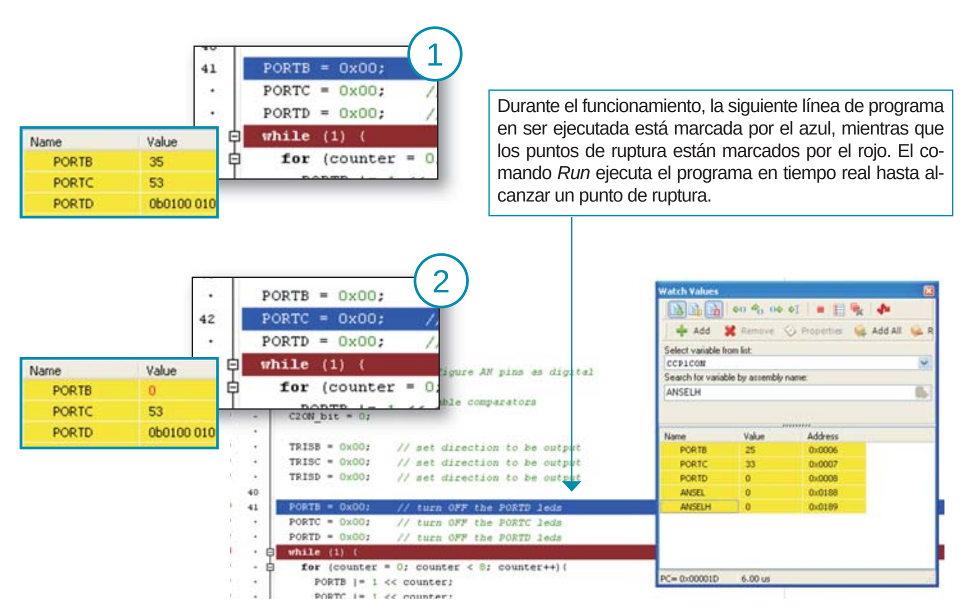
Start Debugger	[F9]
Run/Pause Debugger	[F6]
Stop Debugger	[Ctrl+F2]
Step Into	[F7]
Step Over	[F8]
Step Out	[Ctrl+F8]
Toggle Breakpoint	[F5]
Show/Hide Breakpoints	[Shift+F4]
Clear Breakpoints	[Ctrl+Shift+F4]

Cada opción se activa por medio de los atajos de teclado o al pulsar sobre el icono apropiado en la ventana *Watch Values*.

El depurador *mikroICD* también ofrece funciones tales como ejecutar el programa paso a paso, detener la ejecución de programa para monitorizar el estado de los registros actualmente activos por medio de los puntos de ruptura, monitorizar los valores de algunas variables etc. El siguiente ejemplo muestra una ejecución de programa paso a paso utilizando el comando *Step Over*.

Paso 1:
En este ejemplo la línea de programa 41 está marcada por el azul, lo que quiere decir que es la siguiente en ser ejecutada. El estado actual de todos los registros dentro del microcontrolador se puede visualizar en la ventana *Watch Values* del *mikroICD*.

Paso 2:
Después de ejecutar el comando *Step Over* el microcontrolador ejecutará la línea de programa 41. La siguiente línea en ser ejecutada está marcada por el azul. El estado de los registros cambiados durante la ejecución de esta instrucción se puede visualizar en la ventana *Watch Values*.



NOTA: Para obtener más informaciones del depurador *mikroICD* consulte el manual *mikroICD debugger.*

6.0. Fuente de alimentación

El sistema de desarrollo *BigPIC6* puede utilizar uno de dos fuentes de alimentación:

1. Fuente de alimentación de +5V desde el PC por el cable USB de programación;
2. Fuente de alimentación externa conectada a un conector DC proporcionado en el sistema de desarrollo.

El regulador del voltaje de la fuente de alimentación MC34063A y el rectificador Gretz permiten que el voltaje de la fuente de alimentación externa sea AC (en el rango de 7V a 23V) o DC (en el rango de 9V a 32V). El puente J10 se utiliza como selector de la fuente de alimentación. Cuando se utilice la fuente de alimentación USB, el puente J6 debe estar en la posición USB. Cuando se utilice la fuente de alimentación externa, el puente J10 debe estar en la posición EXT. El sistema de desarrollo se enciende/apaga al cambiar de posición del interruptor POWER SUPPLY.

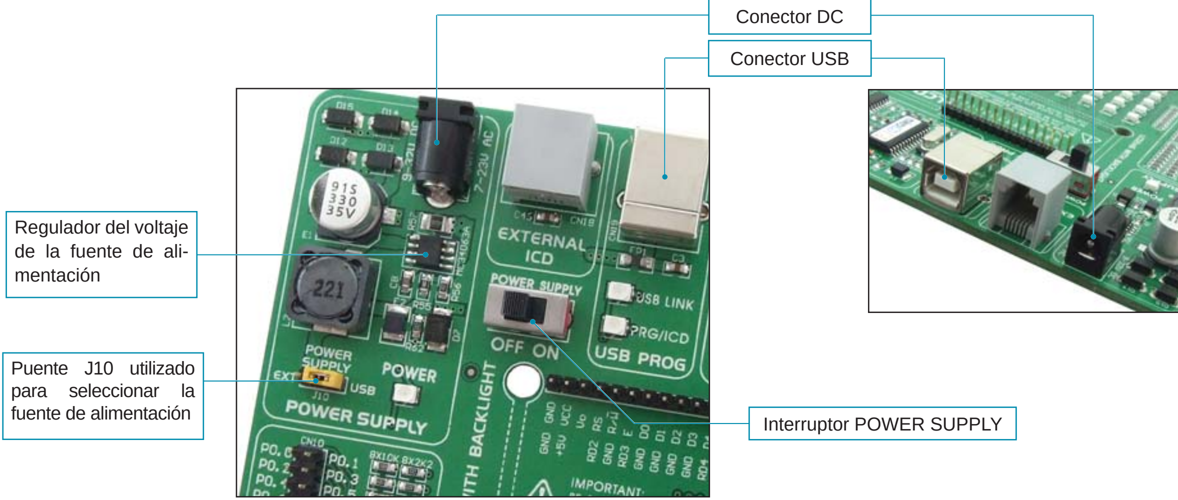


Figura 6-1: Fuente de alimentación

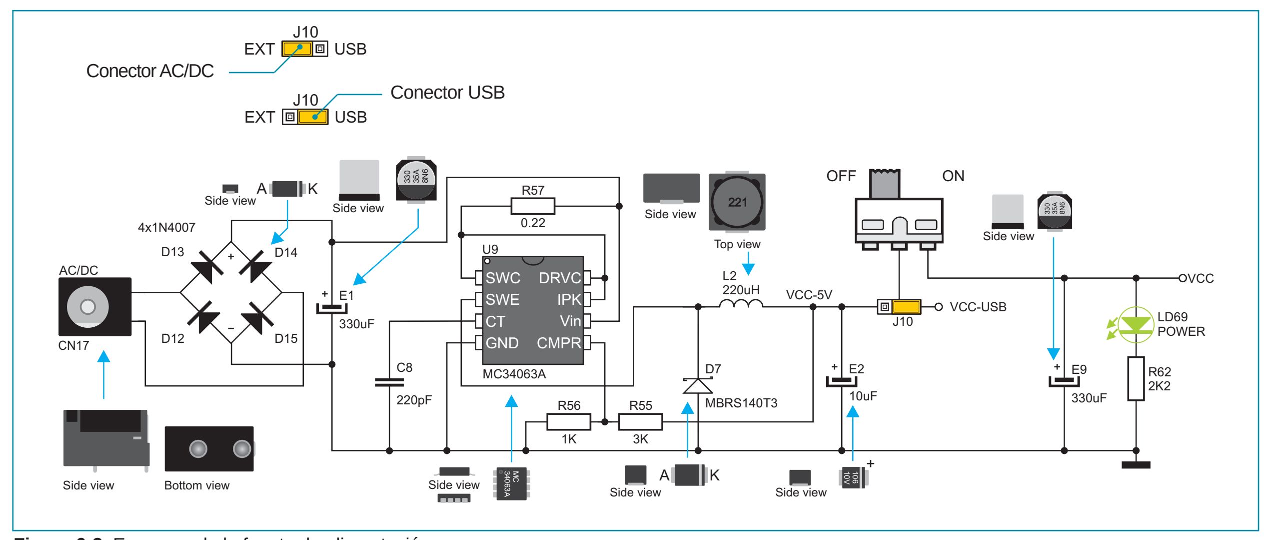


Figura 6-2: Esquema de la fuente de alimentación

7.0. Interfaz de comunicación RS-232

USART (universal synchronous/asynchronous receiver/transmitter) - transmisor/receptor asíncrono/universal es una de las formas más frecuentes de intercambiar los datos entre el PC y los periféricos. La comunicación serial RS-232 se realiza por medio de un conector SUB-D de 9 pines y el módulo USART del microcontrolador. El *BigPIC6* proporciona dos puertos RS-232, RS-232A y RS-232B. Utilice los interruptores marcados con RX232-A y TX232-A en el interruptor DIP SW12 para habilitar el puerto RS-232A. Asimismo, utilice los interruptores RX232-B y TX232-B en el interruptor DIP SW12 para habilitar el puerto RS-232B. Los pines del microcontrolador utilizados en esta comunicación están marcados de la siguiente manera: RX (*receive data) - recibir datos* y TX (*transmit data) - transmitir datos.* La velocidad de transmisión en baudios es hasta 115 kbps.

Para habilitar que el módulo USART del microcontrolador reciba las señales de entrada con diferentes niveles de voltaje, es necesario proporcionar un convertidor de nivel de voltaje como MAX202C (MAX232).

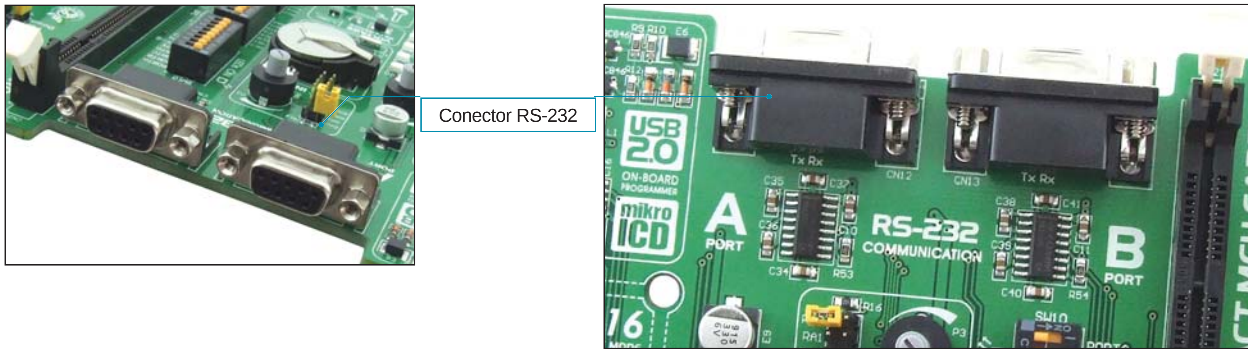


Figura 7-1: Módulo RS-232

La función de los interruptores DIP 1,2,3 y 4 en el interruptor SW12 es de determinar cuál de los pines de microcontrolador se utilizará como líneas RX y TX. Refiérase a la Figure 7-2.

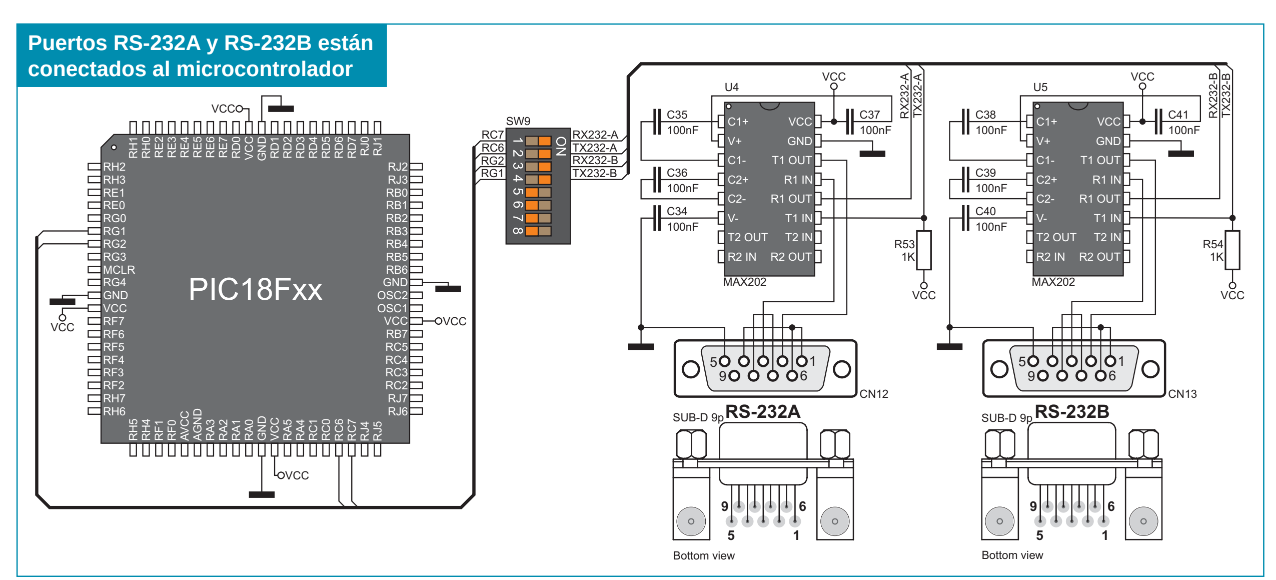


Figura 7-2: Esquema del módulo RS-232

NOTA: Asegúrese de que su microcontrolador esté proporcionado con el módulo USART, ya que no está necesariamente integrado en todos los microcontroladores PIC.

8.0. Memoria EEPROM serial

EEPROM (Electrically Erasable Programmable Read-Only Memory) - ROM programable y borrable eléctricamente, es un módulo de memoria incorporado utilizado para almacenar los datos que deben estar guardados al apagar la fuente de alimentación. El circuito 24AA01 puede almacenar datos hasta 1Kbit y utiliza la comunicación serial I^2C por los pines RC3 y RC4 para la comunicación con el microcontrolador. Para habilitar la conexión entre la EEPROM y el microcontrolador es necesario poner los interruptores 5 y 6 en el interruptor DIP SW12 en la posición ON.

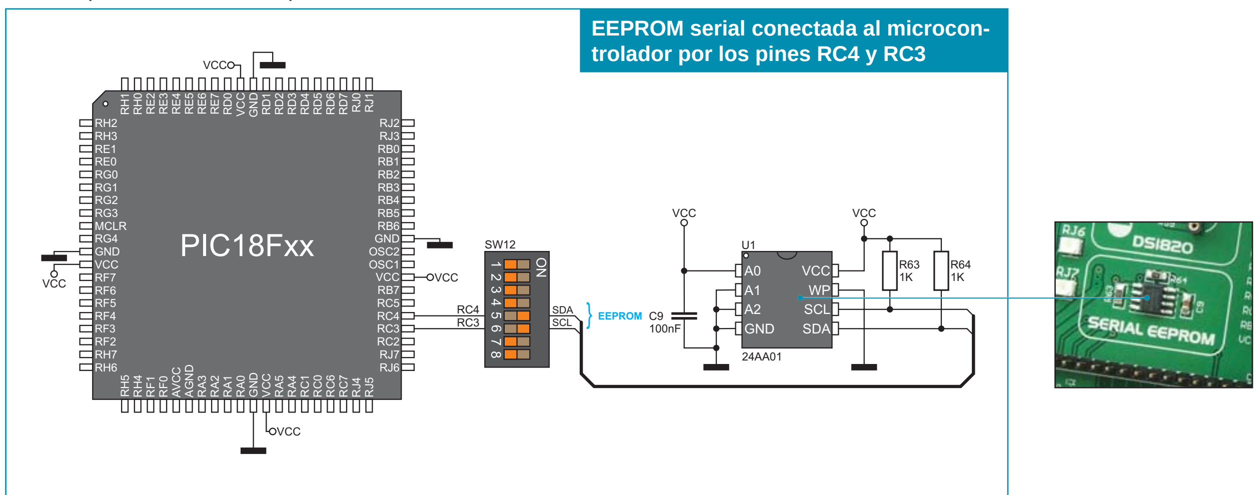


Figura 8-1: Esquema de conexión de la EEPROM serial

9.0. Referencia de voltaje

El sistema de desarrollo *BIGPIC6* proporciona un circuito MCP1541 para generar referencia de voltaje utilizada para la conversión A/D. El valor de la referencia de voltaje es 4.096V. Se lleva al microcontrolador por el pin RA3.

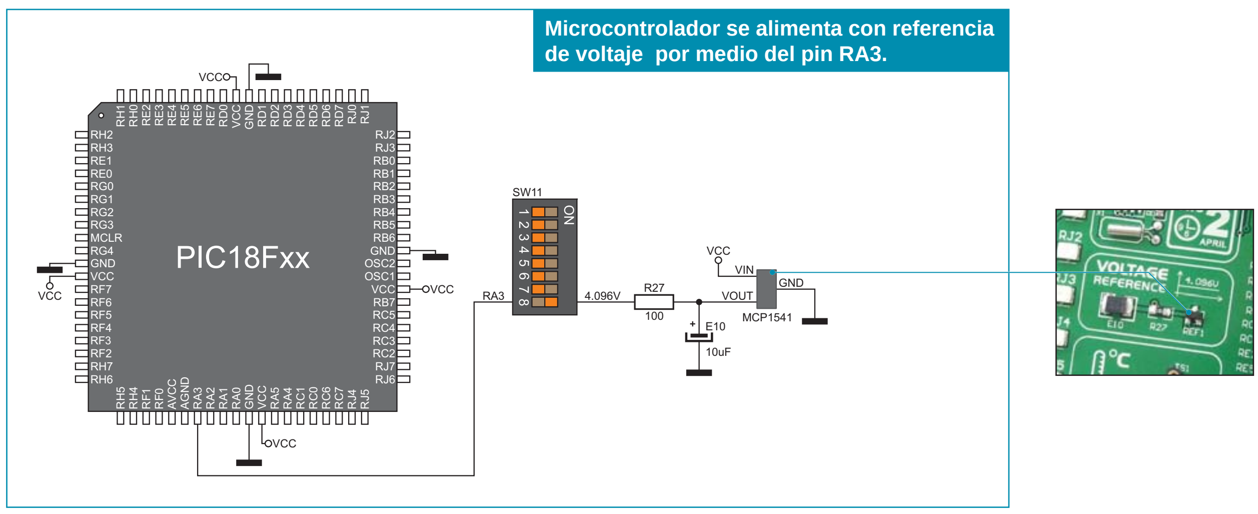


Figura 9-1: Esquema de conexión de referencia de voltaje

10.0. Entradas de prueba del conversor A/D

Un conversor A/D (analógico-digital) se utiliza con el propósito de covertir una señal analógica a un valor digital apropiado. El conversor A/D es lineal, lo que quiere decir que el número convertido es linealmente dependiente del valor del voltaje de entrada. El conversor A/D dentro del microcontrolador convierte un valor de voltaje analógico a un número de 10 bits. Por las entradas de prueba del conversor A/D se pueden llevar los voltajes que varían de 0 a 5V a los microcontroladores con el conversor A/D incorporado. El puente J11 se utiliza para seleccionar uno de los siguientes pines para la conversión AD: RA0, RA1, RA2 o RA3 El resistor R16 tiene la función de protección. Se utiliza para limitar el flujo de corriente por el potenciómetro o por el pin del microcontrolador. El valor del voltaje analógico de entrada se puede cambiar linealmente utilizando el potenciómetro P3.

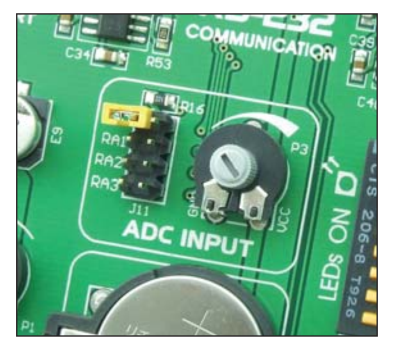


Figura 10-1: ADC (posición por defecto del puente)



Figura 10-2: El pin RA0 utilizado como el pin de entrada para la conversión A/D

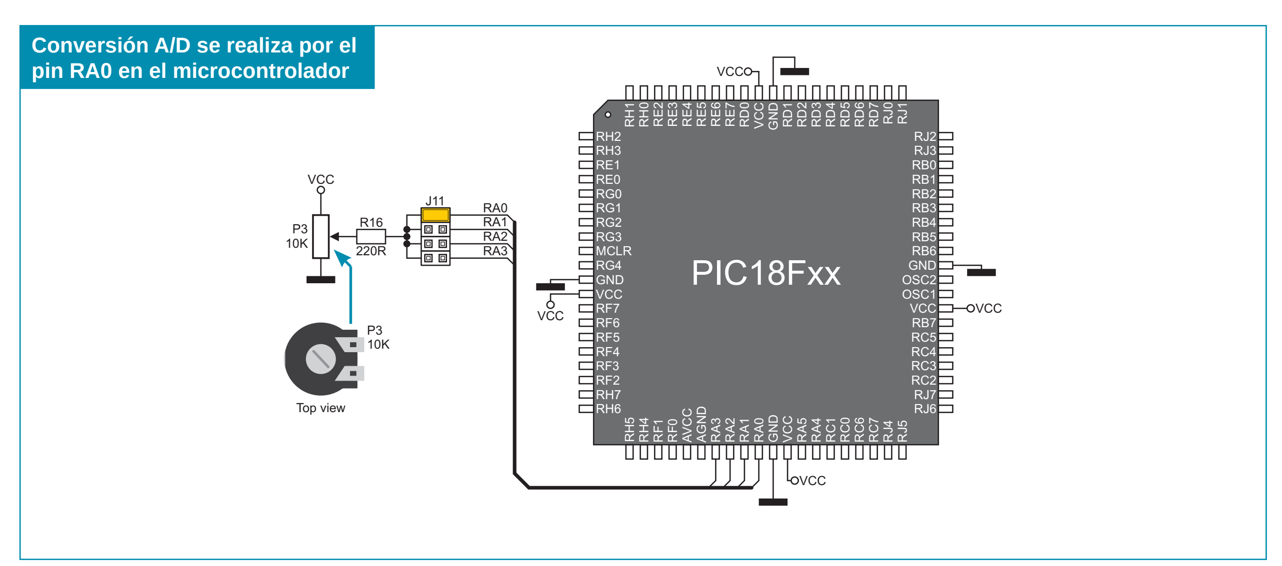


Figura 10-3: Conexión del microcontrolador a las entradas de prueba del conversor A/D

NOTA: Para que un microcontrolador pueda realizar una conversión A/D con exactitud, es necesario apagar los diodos LED y los resistores pull-up/pull-down en los pines de los puertos utilizados por el conversor A/D. Para obtener la exactitud de la conversión A/D más alta utilice la referencia de voltaje.

11.0. Sensor de temperatura DS1820

La comunicación serial **1-wire**® permite la transmisión de datos por medio de una sóla línea de comunicación, mientras que el proceso mismo está bajo el control del microcontrolador maestro. La ventaja de tal comunicación es que se utiliza sólo un pin del microcontrolador. Todos los dispositivos esclavos disponen de un código ID único por defecto, lo que permite que el dispositivo maestro identifique fácilmente los dispositivos que comparten la misma interfaz.
DS1820 es un sensor de temperatura que utiliza el estándar 1-wire para su funcionamiento. Es capaz de medir las temperaturas dentro del rango de -55 a 125°C y proporcionar la exactitud de medición de ±0.5°C para las temperaturas dentro del rango de -10 a 85°C. Para su funcionamiento el DS1820 requiere un voltaje de la fuente de alimentación de 3 a 5.5V. El DS1820 tarda como máximo 750 ms en calcular la temperatura con una resolución de 9 bits. El sistema de desarrollo *BigPIC6* proporciona un zócalo separado para el DS1820. Puede utilizar uno de los pines RE2 or RE5 para la comunicación con el microcontrolador, lo que depende de la posición de los interruptores 7 y 8 en el interruptor DIP SW12. En la Fugura 11-5, el interruptor 8 en el interruptor DIP SW12 está en la posición ON, lo que significa que la comunicación está habilitada por el pin RE5.

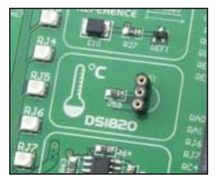
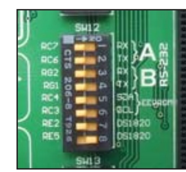

Figura 11-1: Conector DS1820 (DS1820 no está colocado)


Figura 11-2: DS1820 está insertado en el conector

NOTA:
Asegúrese de que el semicírculo en la placa coincida con la parte redonda del DS1820.

Figura 11-3: El interruptor 7 en el interruptor DIP SW12 está en la posición ON, DS1820 está conectado al pin PE2


Figura 11-4: El interruptor 8 en el interruptor DIP SW12 está en la posición ON, DS1820 está conectado al pin PE5

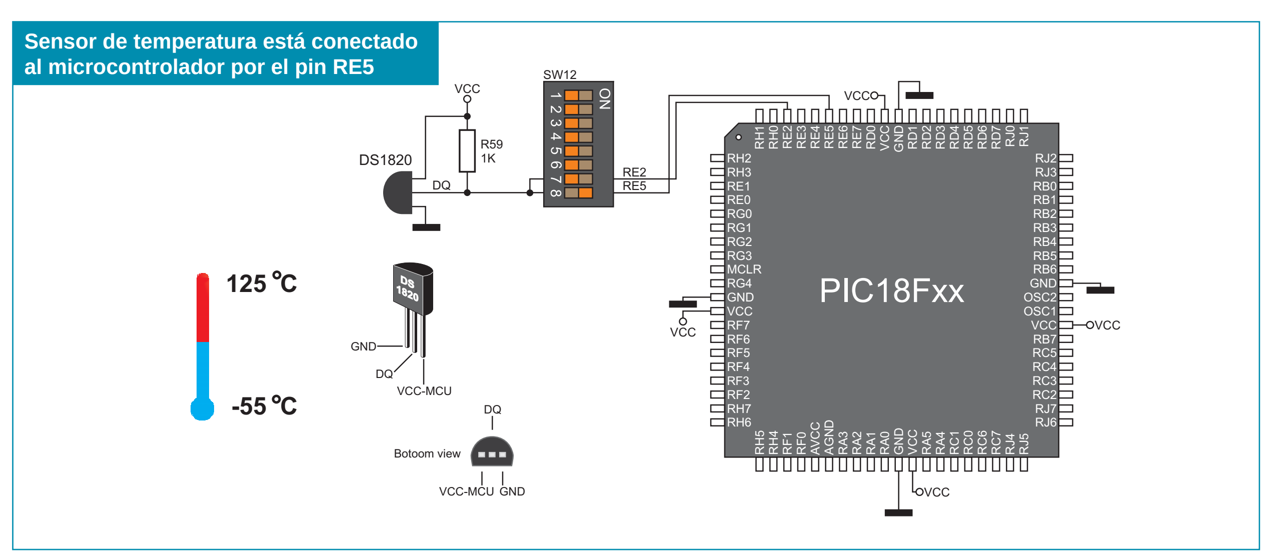


Figura 11-5: Esquema de conexión del DS1820 al microcontrolador

12.0. Reloj de tiempo real (Real-Time Clock - RTC)

El circuito DS1307 permite al sistema de desarrollo *BigPIC6* proporcionar informaciones acerca de tiempo real. Las prestaciones principales del reloj de tiempo real son:

- proporciona infomaciones acerca de segundos, minutos, horas, días de la semana y fechas teniendo en cuenta las correcciones para los años bisiestos.
- interfaz serial I^2C
- detector automático del corte de suministro eléctrico
- consumo de electricidad menor de 500nA

El reloj de tiempo real se utiliza ampliamente en los dispositivos de alarma, controladores industriales, productos de consumo masivo etc. El reloj de tiempo real proporcionado en el sistema de desarrollo BigPIC6 se utiliza para generar una interrupción en tiempo programado. Para establecer la conexión entre el microcontrolador y el reloj de tiempo real es necesario poner los interruptores RC4, RC3 y RB0 en el interruptor DIP SW13 en la posición ON.

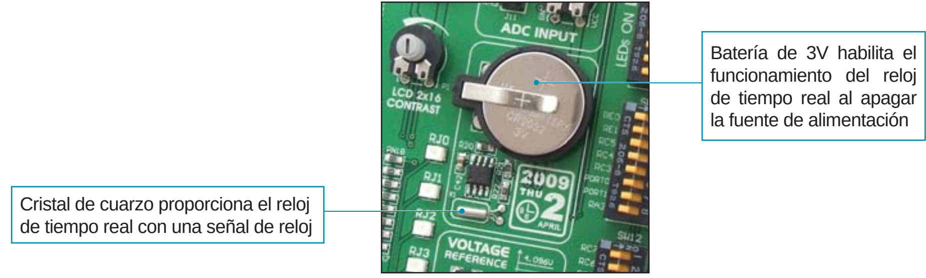


Figura 12-1: Reloj de tiempo real

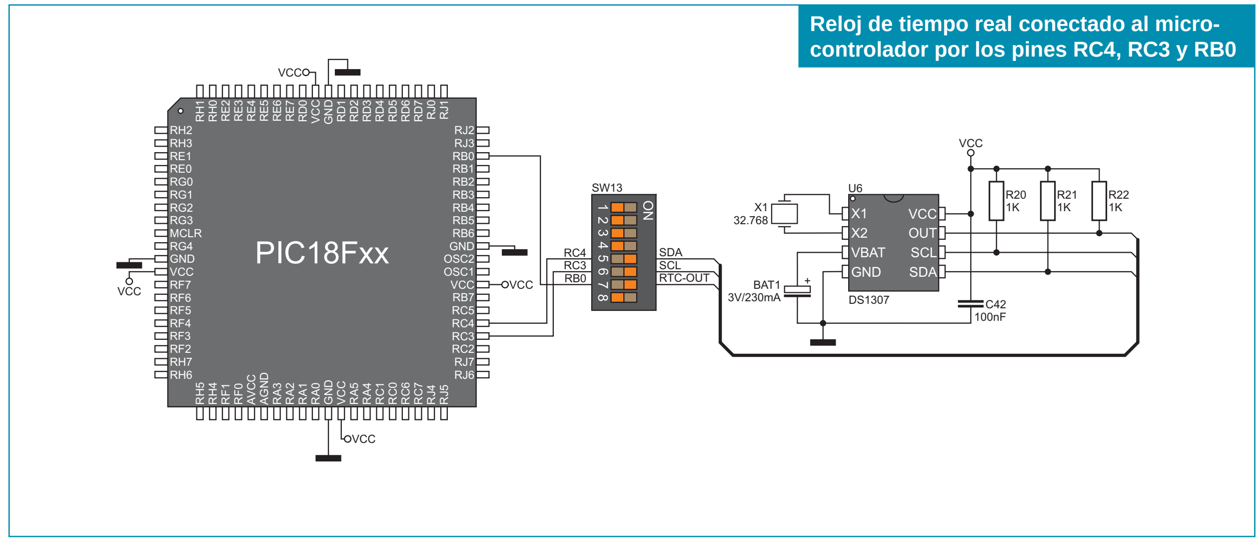


Figura 12-2: Esquema de conexión del reloj de tiempo real al microcontrolador

13.0. Diodos LED

El diodo LED (Light-Emitting Diode) - Diodo emisor de luz, representa una fuente electrónica de luz de muy alta eficacia. Al conectar los LEDs es necesario colocar el resistor para limitar la corriente cuyo valor se calcula utilizando la fórmula R=U/I donde R se referirre a la resistencia expresada en ohmios, U se referirre al voltaje en el LED, I se referirre a la corriente del LED. El voltaje común del LED es aproximadamente 2.5V, mientras que la intensidad de corriente varía de 1 a 20mA dependiendo del tipo del diodo LED. El sistema de desarrollo *BigPIC6* utiliza los LEDs con la corriente I=1mA.

El sistema de desarrollo *BigPIC6* tiene 67 LEDs que indican visualmente el estado lógico en cada pin de E/S del microcontrolador. Un diodo LED activo indica la presencia de un uno lógico (1) en el pin. Para habilitar que se muestre el estado de los pines, es necesario seleccionar el puerto apropiado PORTA, PORTB, PORTC, PORTD, PORTE, PORTF/G, PORTH o PORTJ utilizando el interruptor DIP SW10.

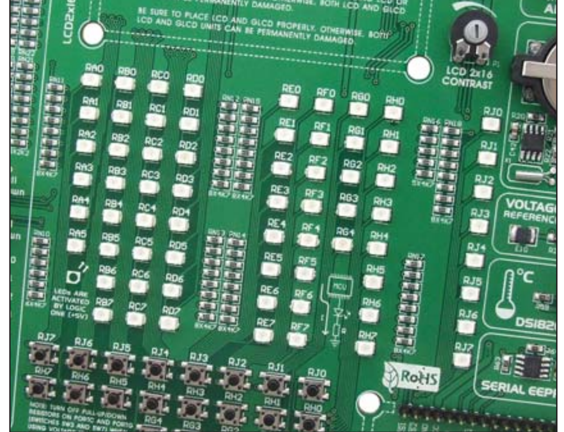
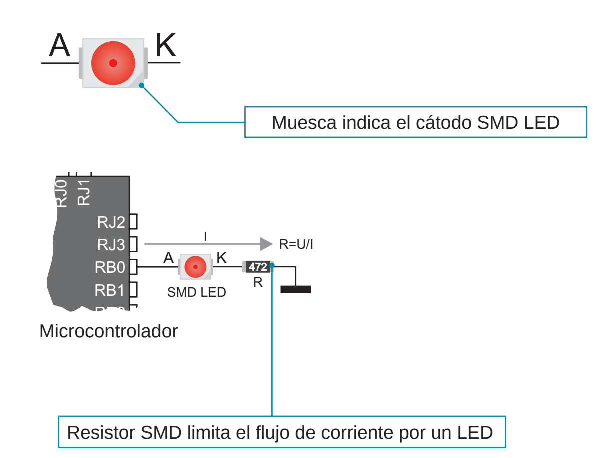


Figura 13-1: Los LEDs



LEDs del puerto PORTB están encendidos

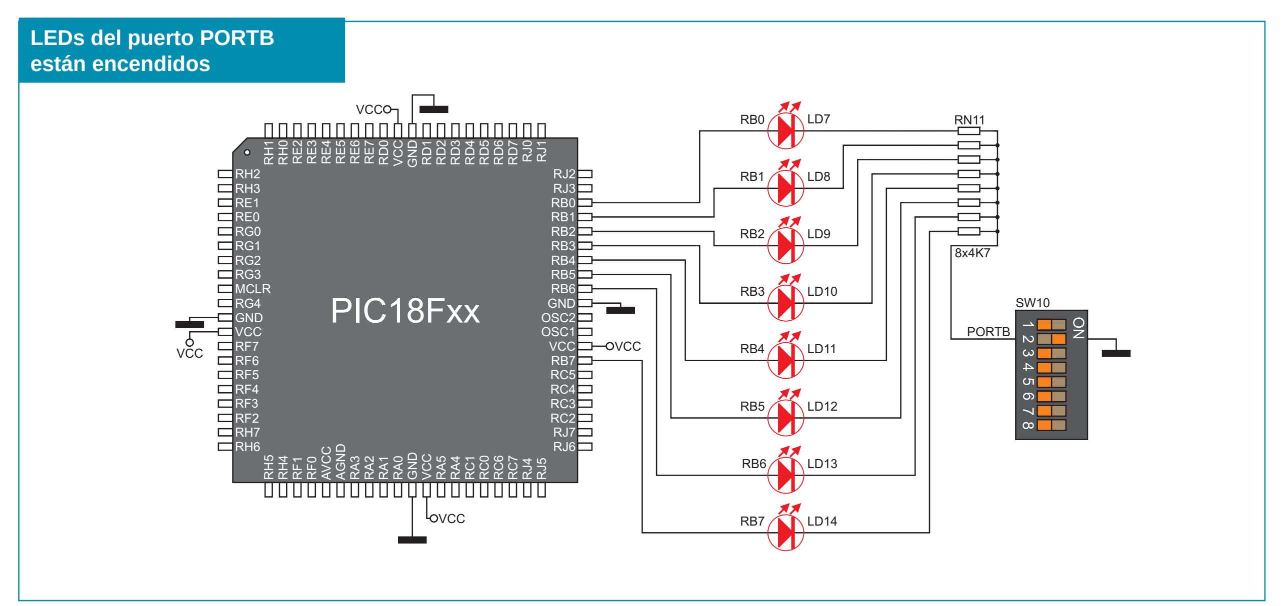


Figura 13-2: Esquema de conexión del diodo LED y del puerto PORTB

14.0. Botones de presión

El estado lógico de todos los pines de entrada digitales del microcontrolador se puede cambiar al utilizar los botones de presión. El puente J12 se utiliza para determinar el estado lógico que será aplicado al pin deseado del microcontrolador al apretar el botón apropiado. El propósito del resistor protector es de limitar la máxima corriente lo que impide la ocurrencia de un corto circuito. Los usuarios con más experiencia pueden, si es necesario, pueden cortocircuitar este resistor utilizando el puente J13. Justamente junto a los botones de presión, se encuentra un botón RESET que no está conectado al pin MCLR. La señal de reset se genera por el programador.

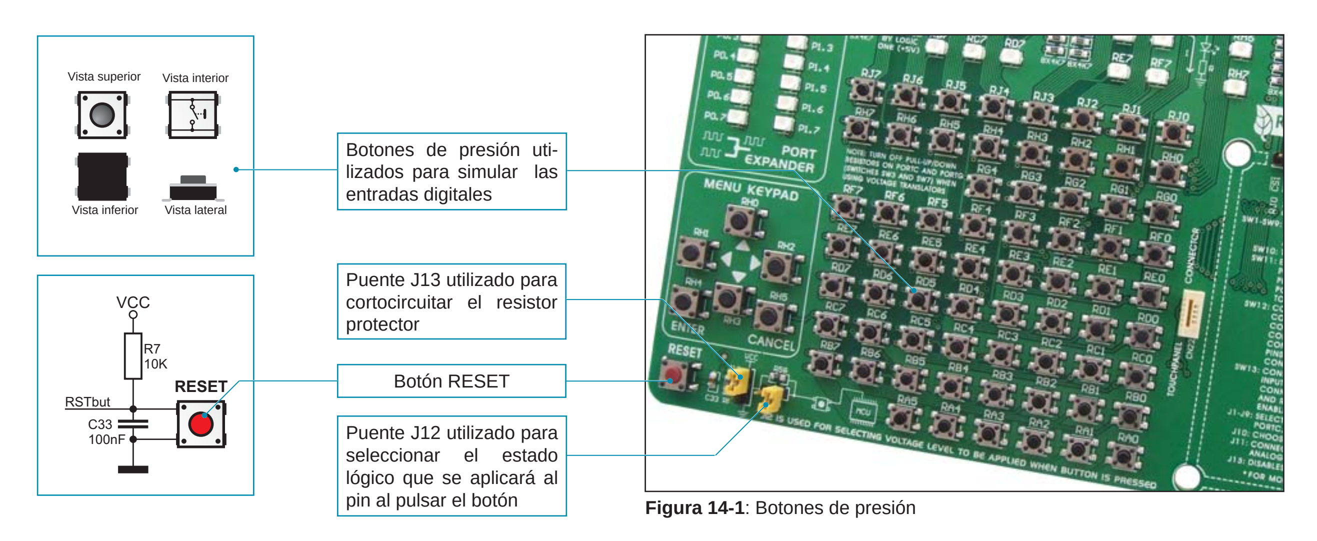


Figura 14-1: Botones de presión

Al pulsar cualquier botón de presión cuando el puente J12 se encuentre en la posición VCC, un 1 lógico (5V) será aplicado al pin apropiado del microcontrolador como se muestra en la Figura 14-2.

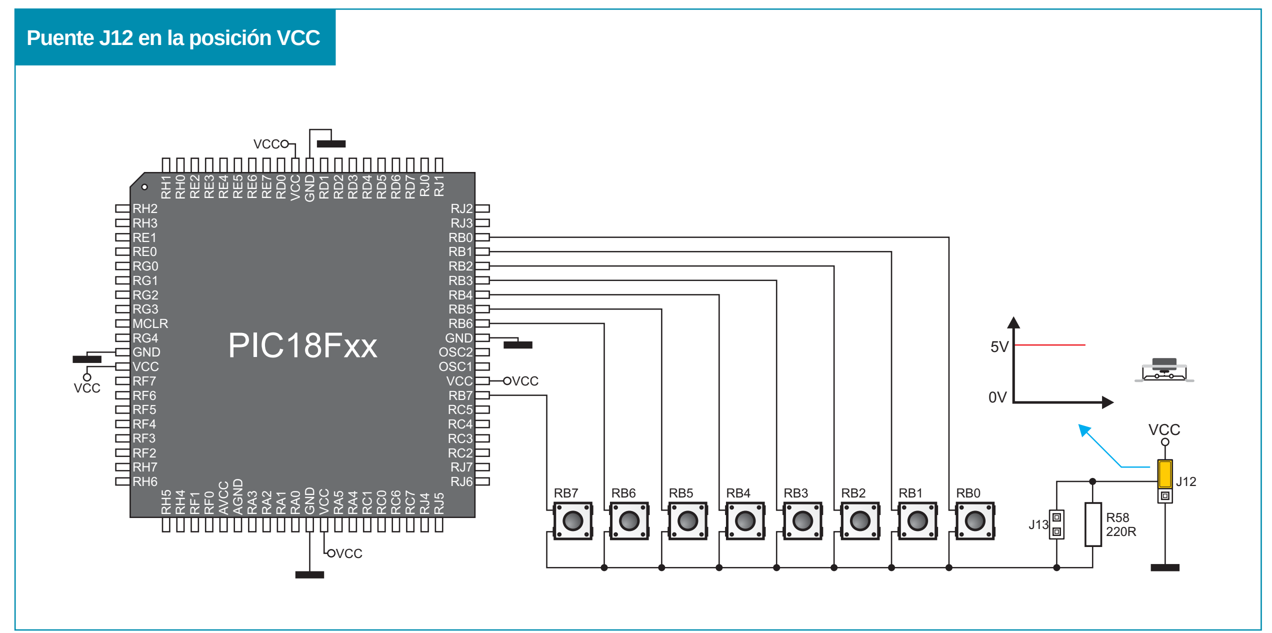


Figura 14-2: Esquema de conexión de los botones de presión al puerto PORTB

15.0. Teclado MENU

El sistema de desarrollo *BigPIC6* dispone de un teclado de navegación denominado MENU. Consiste primariamente en cuatro botones de presión organizados en la forma de las flechas izquierda, derecha, abajo y arriba. Además, hay dos botones de presión adicionales marcados como ENTER y CANCEL. Botones de presión MENU están conectados de la misma manera que los botones de presión del puerto PORTH. Los usuarios determinan su función al escribir el programa para el microcontrolador.

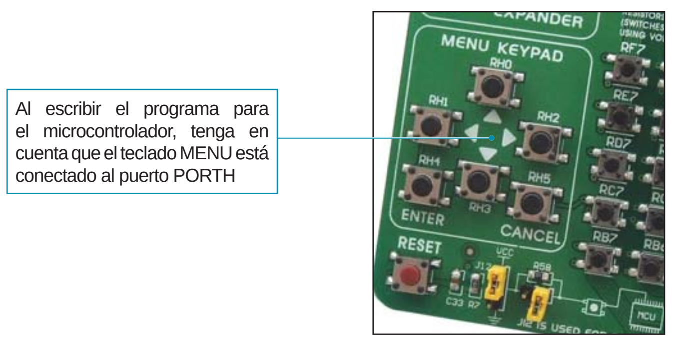


Figura 15-1: Teclado MENU

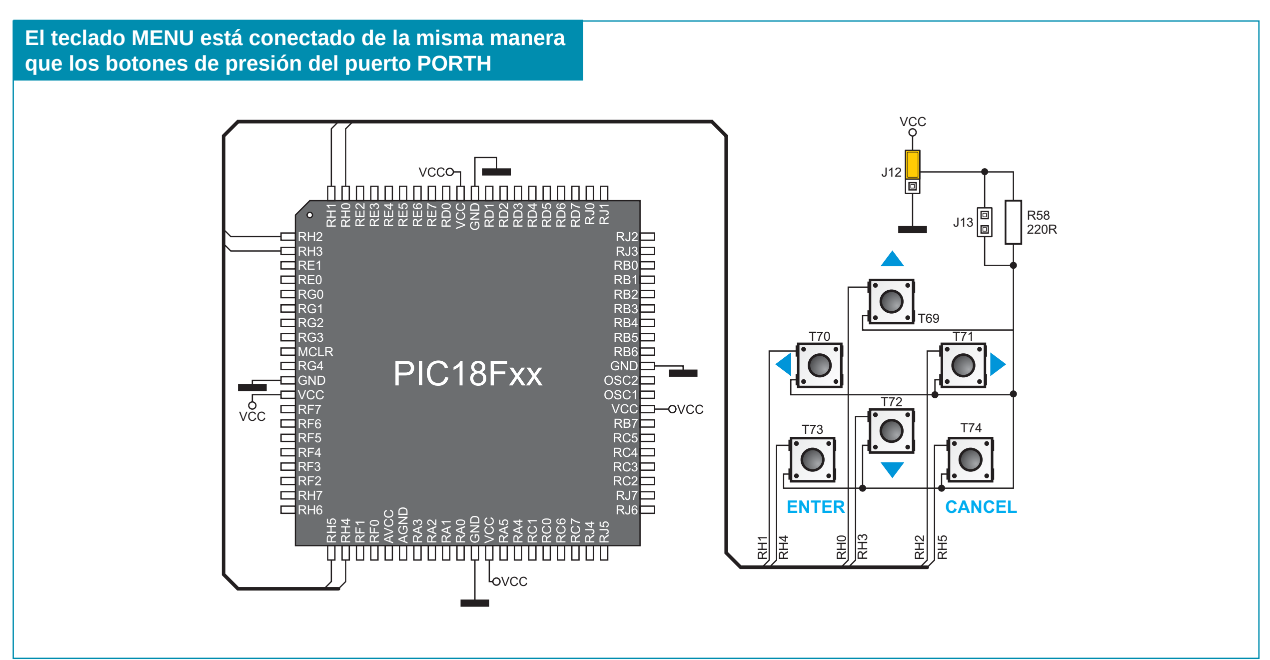


Figura 15-2: Esquema de conexión del teclado MENU al microcontrolador

16.0. Visualizador LCD 2x16

El sistema de desarrollo *BigPIC6* dispone de un conector incorporado en el que se coloca el visualizador alfanumérico LCD 2x16. Este conector está conectado al microcontrolador por el puerto PORTD. El potenciómetro P1 se utiliza para ajustar el contraste del visualizador. El interruptor con la etiqueta *LCD - GLCD BACKLIGHT* en el interruptor DIP SW13 se utiliza para encender/apagar luz de fondo del visualizador.
La comunicación entre el visualizador LCD y el microcontrolador se establece utilizando el modo de 4 bits. Los dígitos alfanuméricos se visualizan en dos líneas de las que cada una contiene hasta 16 caracteres de 7x5 píxeles.



Figura 16-1.Conector del visualizador alfanúmerico LCD 2x16



Figura 16-2: Visualizador alfanumérico LCD 2x16

Luz de fondo del visualizador LCD está encendida

Figura 16-3: Esquema de conexión del visualizador alfanumérico LCD 2x16

17.0.Visualizador gráfico LCD 128x64

El visualizador gráfico LCD (128x64 GLCD) proporciona un método avanzado de visualizar los mensajes gráficos. Está conectado al microcontrolador por los puertos PORTD y PORTJ. El visualizador GLCD dispone de la resolución de pantalla de 128x64 píxeles que permite visualizar diagramas, tablas u otros contenidos gráficos. Puesto que el puerto PORTD también se utiliza para el visualizador alfanumérico LCD 2x16, no es posible utilizar los dos simultáneamente. El potenciómetro P2 se utiliza para ajustar el contraste del visualizador GLCD. El interruptor 8 (LCD-GLCD BACKLIGHT) en el interruptor DIP SW13 se utiliza para encender/apagar luz de fondo del visualizador.

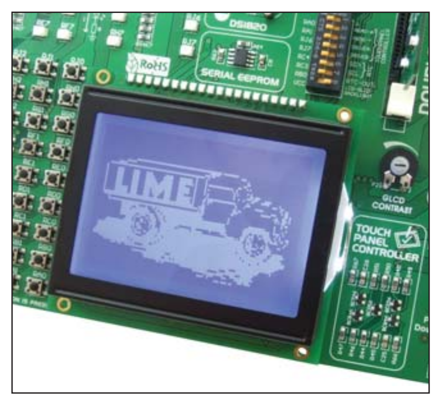


Figura 17-1: Visualizador GLCD

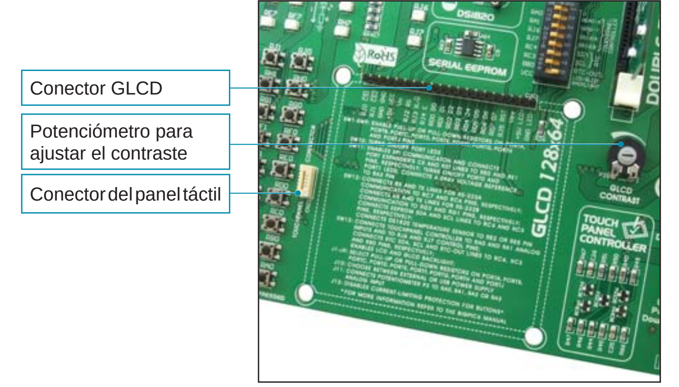


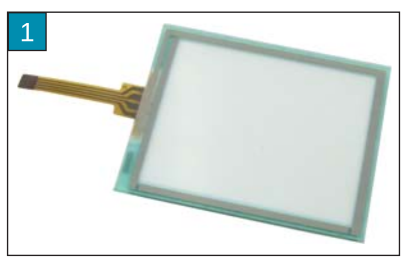
Figura 17-2: Conector GLCD

Luz de fondo del visualizador GLCD está encendida

Figura 17-3: Esquema de conexión del visualizador GLCD

18.0. Panel táctil

Un panel táctil es un panel fino, autoadhesivo, transparente y toque senistivo. Se coloca sobre el visualizador GLCD. El propósito principal de este panel es de registrar la presión en un punto específico del visualizador y enviar sus coordenadas en la forma del voltaje analógico al microcontrolador. Los interruptores 1, 2, 3 y 4 en el interruptor DIP SW13 se utilizan para conectar el panel táctil al microcontrolador.







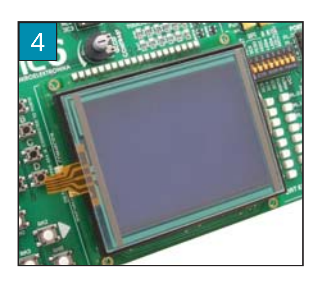


Figure 18-1: Panel táctil

La Figura 18-1. muestra cómo colocar un panel táctil sobre un visualizador GLCD. Asegúrese de que el cable plano esté a la izquierda del visualizador GLCD como se muestra en la Figura 4.

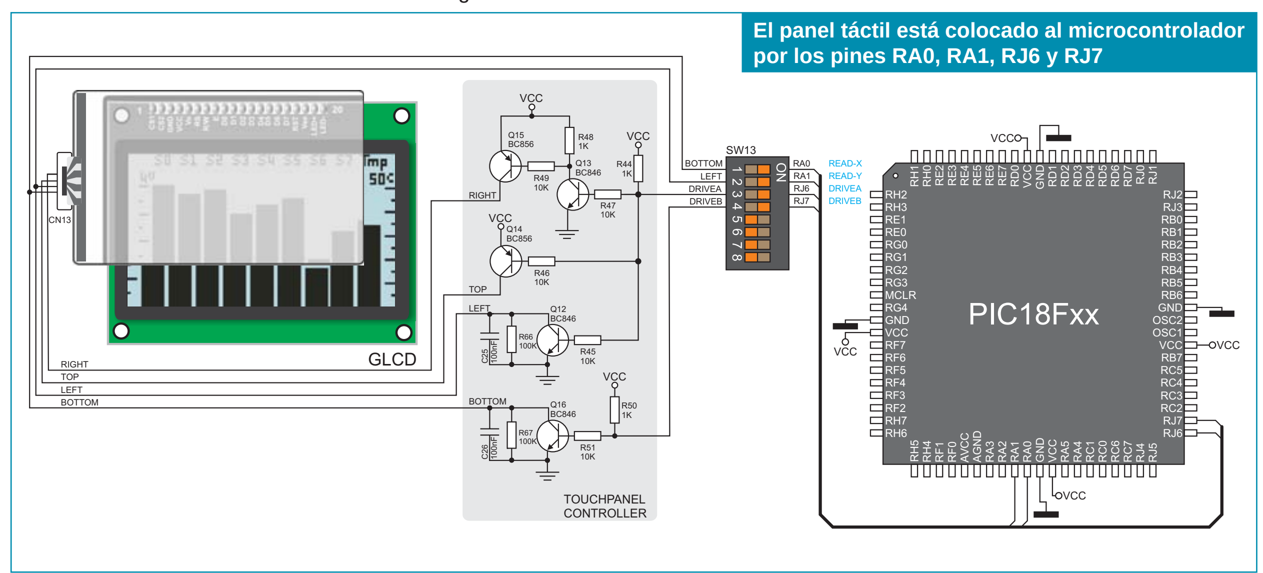
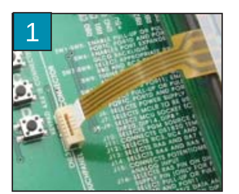
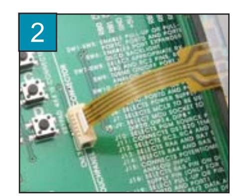
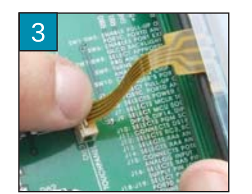


Figure 18-2: Esquema de conexión del panel táctil







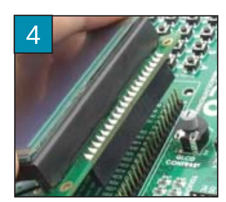


Figure 18-3: Colocación del panel táctil

La Figura 18-3. muestra cómo conectar un panel táctil al microcontrolador. Acerque la punta del cable plano al conector CN13 como se muestra en la Figura 1. Inserte el cable en el conector, como se muestra en la Figura 2, y presiónelo lentamente de modo que la punta del cable encaje en el conector completamente, como se muestra en la Figura 3. Luego inserte el visualizador GLCD en el conector apropiado como se muestra en la Figura 4.

NOTA: Los LEDs y los resistores pull-up/pull-down en los pines del puerto PORTA tienen que estar apagados al utilizar un panel táctil.

19.0. Puertos de Entrada/Salida

A lo largo de la parte derecha del sistema de desarrollo están nueve conectores de 10 pines que están conectados a los puertos de Entrada/Salida del microcontrolador. Los pines RB6 y RB7 no están directamente conectados al conector de 10 pines apropiado, sino por medio de un multiplexor. Los interruptores DIP SW1-SW9 permiten que cada pin del conector esté conectado a un resistor pull up/pull down. Si los pines de los puertos están conectados a un resistor pull-up o pull-down depende de la posición de los puentes J1-J9.

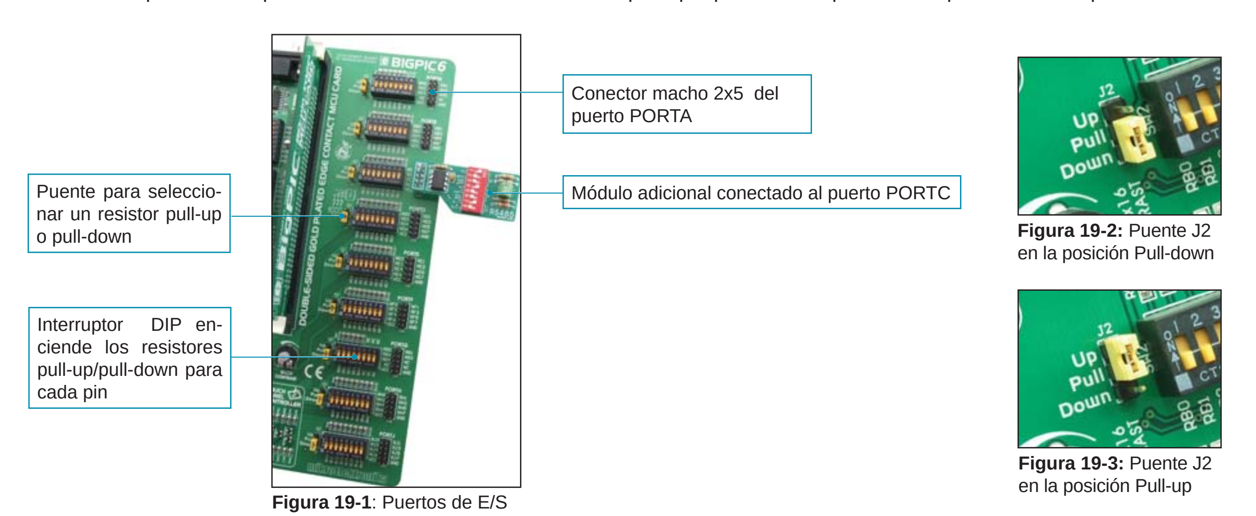


Figura 19-1: Puertos de E/S

Figura 19-2: Puente J2 en la posición Pull-down

Figura 19-3: Puente J2 en la posición Pull-up

Los pines del puerto PORTB del microcontrolador están conectados a los resistores pull-down

Figura 19-4: Esquema de conexión del puerto PORTB

Los resistores pull-up/pull-down permiten determinar el nivel lógico en todos los pines de entrada del microcontrolador cuando estén en el estado inactivo. El nivel lógico depende de la posición pull-up/pull-down del puente. El pin RB0 junto con el resistor DIP SW2 relevante, el puente J2 y el botón de presión RB0 con el puente J12 se utilizan con el próposito de explicar el funcionamiento de los resistores pull-up/pull-down. El principio de su funcionamiento es idéntico para todos los pines del microcontrolador.

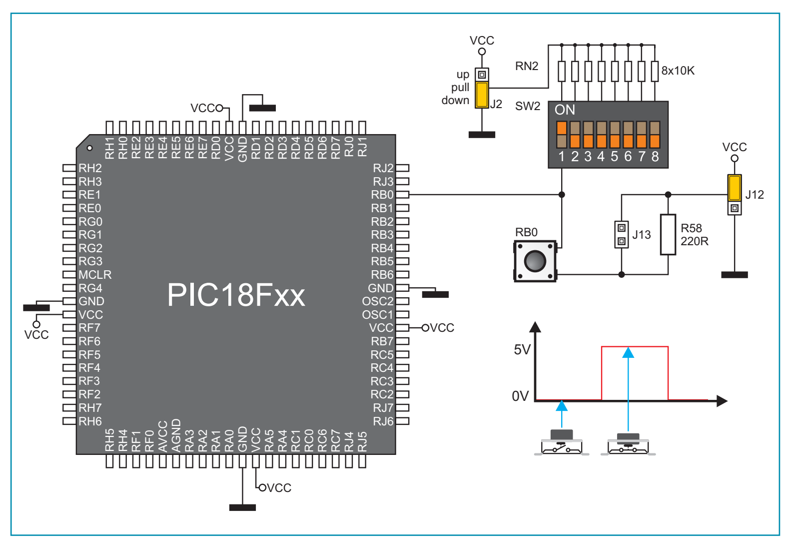


Figura 19-5: Puente J2 en la posición pull-down y puente J12 en la posición pull-up

Para conectar los pines en el puerto PORTB a los resistores pull-down, es necesario poner el puente J2 en la posición *Down*. Esto permite que se lleve un cero lógico (0) a cualquier pin en el puerto PORTB en el estado inactivo por medio del puente J2 y de la red de resistores de 8x10K. Para llevar esta señal al pin RB0, es necesario poner el interruptor RB0 en el interruptor DIP SW2 en la posición ON.
Por consiguiente, cada vez que se presiona el botón de presión RB0 un uno lógico (1) aparecerá en el pin RB0, con tal de que el puente J12 esté colocado en la posición VCC.

Figura 19-6: Puente J2 en la posición pull-up y puente J12 en la posición pull-down

Para conectar los pines en el puerto PORTB a los resistores pull-up, y para llevar un cero lógico (0) a los pines de entrada en el puerto, es necesario poner el puente J2 en la posición *Up* (5V) y el puente J12 en la posición GND (0V).
Esto permite llevar un uno lógico (5V) a todos los pines de entrada del puerto PORTB en el estado inactivo por medio del resistor de 10k. Luego el interruptor RB0 se debe poner en la posición ON.

Por consiguiente, cada vez que se presiona el botón de presión RB0 un cero lógico (0) aparecerá en el pin RB0.

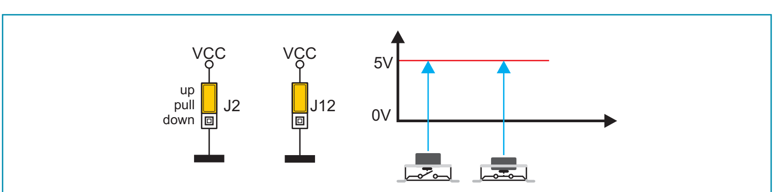


Figura 19-7: Puentes J2 y J12 en las mismas posiciones

En caso de que los puentes J2 y J12 tengan el mismo estado lógico, al presionar cualquier botón de presión no cambia el estado lógico de los pines de entrada.

20.0. Expansor de puertos (Puertos de Entrada/Salida adicionales)

Las líneas de comunicación SPI y el circuito MCP23S17 proporcionan el sisrema de desarrollo *BigPIC6* con recursos de incrementar en dos el número de los puertos de E/S disponibles. Si el expansor de puertos se comunica con el microcontrolador por el interruptor DIP SW11, los pines del microcontrolador utilizados para el funcionamiento del expansor de puertos: RE0, RE1, RC5, RC4 y RC3, no se pueden utilizar como los pines de E/S.

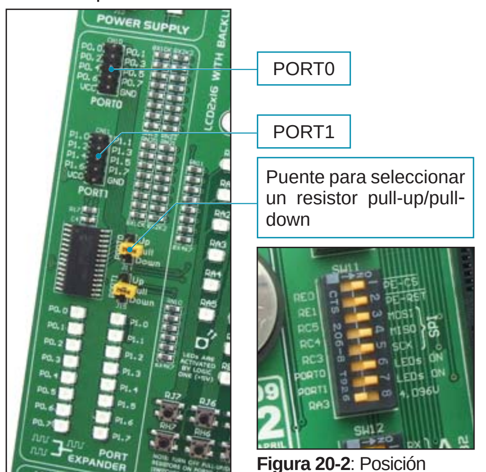


Figura 20-1:Expansor de puertos

Figura 20-2: Posición del interruptor DIP SW11 cuando el expansor de puertos está habilitado

El microcontrolador se comunica con el expansor de puertos (circuito MCP23S17) utilizando la comunicación serial (SPI). La ventaja de esta comunicación es que sólo cinco líneas son utilizadas para transmitir y recibir los datos simultáneamente:

MOSI - Master Output (Salida de maestro), Slave Input (Entrada de esclavo)
- salida del microcontrolador, entrada de MCP23S17

MISO - Master Input (Entrada de maestro), Slave Output (Salida de esclavo)
- entrada del microcontrolador, salida de MCP23S17

SCK - Serial Clock (Reloj de sincronización) - señal de reloj del microcontrolador

CS - Chip Select (Selección de chip) - habilita la transimisión de datos

RST - Reset

La transmisión de datos se realiza en ambas direcciones simultáneamente por medio de las líneas MOSI y MISO. La línea MOSI se utiliza para transmisión de datos del microcontrolador al expansor de puertos, mientras que la línea MISO transmite los datos del expansor de puertos al microcontrolador. El microcontrolador inicializa la transmisión de datos cuando el pin CS es llevado a bajo (0V). El microcontrolador envía la señal de reloj (SCK) e inicia el intercambio de datos.El principio de funcionamiento de los puertos 0 y 1 del expansor de puertos es casi idéntico al funcionamiento de otros puertos en el sistema de desarrollo. La única diferencia yace en que las señales de los puertos se reciben en formato paralelo. El MCP23S17 covierte estas señales al formato serial y se las envía al microcontrolador. El resultado es el número reducido de las líneas utilizadas para enviarle las señales de los puertos 0 y 1 al microcontrolador.

Interruptor DIP SW11 habilita el expansor de puertos

Figura 20-3: Esquema del expansor de puertos

TÉRMINOS Y CONDICIONES

Todos los productos de MikroElektronika son protegidos por la ley y por los tratados internacionales de derechos de autor. Este manual es protegido por los tratados de derechos de autor, también. Es prohibido copiar este manual, en parte o en conjunto sin la autorización previa por escrito de MikroElektronika. Se permite imprimir este manual en el formato PDF para el uso privado. La distribución y la modificación de su contenido son prohibidas.

MikroElektronika proporciona este manual “como está” sin garantías de ninguna especie, sean expresas o implícitas, incluyendo las garantías o condiciones implícitas de comerciabilidad y aptitud para fines específicos.

Aunque MikroElektronika ha puesto el máximo empeño en asegurar la exactitud de la información incluida en este manual, no asume la responsabilidad de ninguna especie de daños derivados del acceso a la información o de los programas y productos presentados en este manual (incluyendo daños por la pérdida de los beneficios empresariales, información comercial, interrupción de negocio o cualquier otra pérdida pecuniaria).Las informaciones contenidas en este manual son para el uso interno. Pueden ser modificadas en cualquier momento y sin aviso previo.

ACTIVIDADES DE ALTO RIESGO

Los productos de MikroElektronika no son tolerantes a fallos y no están diseñados, fabricados o pensados para su uso o reventa como equipo de control en línea en entornos peligrosos que requieran un funcionamiento sin fallos, como en instalaciones nucleares, en la navegación aérea o en sistemas de comunicaciones, de tráfico aéreo, máquinas de auxilio vital o sistemas de armamento, en los que un fallo del software podría conducir directamente a la muerte, lesiones corporales o daños físicos o medioambientales graves (“Actividades de alto riesgo”). MikroElektronika y sus proveedores niegan específicamente cualquier garantía expresa o implícita de aptitud para Actividades de alto riesgo.

MARCAS REGISTRADAS

Los productos y los nombres corporativos utilizados en este manual son protegidos por la ley de los derechos de autor, sin reparar en la ausencia de notas adicionales. Las marcas registradas son utilizadas exlusivamente con el propósito de identificar y explicar los conceptos correspondientes y en beneficio de sus respectivos propietarios, sin intención de infringirlas.

Si quiere saber más de nuestros productos, por favor visite nuestra página web www.mikroe.com

Si tiene problemas con cualquiera de nuestros productos o sólo necesita información adicional, deje un ticket en www.mikroe.com/en/support

Si tiene alguna pregunta, comentario o propuesta de negocio, póngase en contacto con nosotros en office@mikroe.com